



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Recreaciones matemáticas como motivación y refuerzo en
Educación Primaria

Autor/es

ÓSCAR SANTAOLALLA GARRIDO

Director/es

JOSÉ IGNACIO EXTREMIANA ALDANA

Facultad

Facultad de Letras y de la Educación

Titulación

Grado en Educación Primaria

Departamento

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN

Curso académico

2018-19



Recreaciones matemáticas como motivación y refuerzo en Educación Primaria,
de ÓSCAR SANTAOLALLA GARRIDO

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative
Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los
titulares del copyright.

© El autor, 2019

© Universidad de La Rioja, 2019

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es

TRABAJO FIN DE GRADO

Título

**RECREACIONES MATEMÁTICAS COMO MOTIVACIÓN Y
REFUERZO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

Autor

ÓSCAR SANTAOLALLA GARRIDO

Tutor/es

JOSÉ IGNACIO EXTREMIANA ALDANA

Grado

Grado en Educación Primaria [206G]

Facultad de Letras y de la Educación

Año académico

2018/19



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	7
IMPORTANCIA DE LA MATEMÁTICA EN LA SOCIEDAD	8
IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN	8
MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA.....	10
TEORÍAS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	12
EL JUEGO	13
MATEMÁTICAS Y JUEGO	14
CÓMO UTILIZAR LOS JUEGOS DE INGENIO	16
INTERVENCIÓN EDUCATIVA	19
Estructura	20
DOMINÓ	21
PASATIEMPOS MATEMÁTICOS.....	26
JUEGOS ELECTRÓNICOS (PLATAFORMAS DIGITALES)	32
SUCESIONES	36
PUZLES Y TANGRAM.....	38
RETOS MATEMÁTICOS	38
OTROS JUEGOS.....	49
CONCLUSIONES	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	56

RESUMEN

Las recreaciones matemáticas (juegos de lógica, juegos de ingenio, pensamiento lateral...) tienen una larga tradición y se emplean en multitud de ámbitos (incluso como prevención de enfermedades mentales). Ejercen atracción sobre muchas personas de tal forma que la mayoría de publicaciones periódicas (incluso diarias) incluyen una sección de este tipo de juegos. Existe una gran cantidad de libros que tratan este tema. El objetivo que se persigue es analizar cómo utilizando este tipo de juegos es posible hacer más atractivos los contenidos de matemáticas para los estudiantes y, en consonancia con ello, realizar una propuesta para su utilización en el aula.

ABSTRACT

Mathematical recreations such as logic and ingenuity games as well as lateral thinking, have a long tradition and they are used in many areas, such as prevention of mental illness. They reach many people, in such a way that most newspapers include a section for this type of games. There are many books that also cover this subject. The main objective is to make mathematical contents more attractive for students as well as bringing forward a proposal for the use of this type of games in classrooms.

INTRODUCCIÓN

A mediados del pasado siglo, surge un movimiento conocido como “matemática moderna”, cuyo origen es el grupo “Bourbaki”, que supone un cambio curricular en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la escuela.

Piaget veía una relación muy estrecha entre las nociones de estructuras madre de los bourbakis y los procesos de desarrollo psicológico espontáneo de la mente del niño.

Las bases de este movimiento fueron definidas en un seminario que se celebró en Royamount en 1959. Durante este seminario, un matemático francés llamado Jean Diudonné se alzó el grito de “abajo Euclides” y propuso una enseñanza matemática basada en el carácter deductivo de esta ciencia.

Con el tiempo se considera que este movimiento es un fracaso ya que los alumnos no aprenden los contenidos que se desean enseñar. Ante esto surgen nuevos enfoques de enseñanza como *retorno a lo básico*, *la resolución de problemas* y *la matemática como actividad humana*. Ninguno de estos enfoques consigue imponerse de manera absoluta y muchos matemáticos, entre los que destaco a Hans Freudenthal y George Polya, se replantean la forma de enseñar matemáticas. (García, 2013).

Freudenthal es el máximo detractor del movimiento “matemática moderna”. Nació en Alemania en 1905, pertenece a una generación de educadores que protagonizó cambios en la investigación de la educación matemática tras la II Guerra Mundial. Es el precursor de la Fenomenología Didáctica. Además de estudiar el campo de la educación matemática, fue presidente del Coloquio Internacional sobre Geometría de Utrech (1959), rector de esa universidad, editor en numerosas revistas y Doctor Honoris Causa de varias universidades (Humbolt, Erlangen, Granada, etc) (Rico, 1990).

Su principal crítica a la “matemática moderna” es su práctica de la “inversión anti didáctica” y esta para él es comenzar las explicaciones por los conceptos en vez de por las aplicaciones.

La principal idea de Freudenthal es que la enseñanza debe ser práctica y no solo mera transmisión de conocimientos. Hace referencia a la naturaleza de los objetos matemáticos y de la practica matemática. Como dice él, “los objetos matemáticos se

construyen en la práctica matemática como medios de organización de objetos del mundo”. Es decir, hay que enseñar a nuestros alumnos la utilidad de las matemáticas en su vida diaria (Puig 2001).

George Polya (1887-1975), estructura una teoría para ayudar a sus estudiantes en la resolución de problemas. Nació en Hungría y obtuvo el doctorado en la Universidad de Budapest. Huyendo de Hitler, él, junto a su esposa se trasladaron a Estados Unidos, más concretamente a California. A lo largo de su vida, Polya, recibió numerosos premios por su trabajo sobre la didáctica de las matemáticas.

Sostenía que, para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos:

- Entender el problema.
- Configurar un plan.
- Ejecutar el plan.
- Mira hacia atrás.

Las aportaciones de este científico incluyen más de 250 documentos matemáticos y tres libros que son pioneros en acercar al alumno al desarrollo de estrategias para resolver problemas. Entre ellos cabe destacar el más famoso de ellos *Cómo plantear y resolver problemas*, en el que introduce el método de cuatro pasos y otras estrategias útiles en la solución de problemas (Bellot 2003).

Actualmente la enseñanza de las matemáticas tiene varios problemas. Por lo que yo he podido observar durante mis prácticas escolares, es la asignatura con el índice de fracaso más elevado. Algunas de las causas que se esgrimen son:

- a) Los alumnos se aburren.
- b) Solo se explican procedimientos.
- c) No se alude a los “porqués” de los conceptos.

La matemática es mucho más que geometría, estadística, aritmética o álgebra, se utiliza para resolver los problemas que se nos plantean en el día a día. Desde el momento en que nos despertamos y empezamos el día hacemos uso de las matemáticas

inconscientemente. Por ejemplo, al calcular el tiempo que tenemos para prepararnos o en ir a la escuela.

Los maestros enfocan y realizan su trabajo partiendo de una serie de decisiones y creencias en relación a los que significa enseñar matemáticas y cómo sus alumnos adquieren los conocimientos de una manera adecuada para obtener mejores resultados. Pero muchos de los maestros no muestran variabilidad a la hora de enseñar las matemáticas y se limitan al uso del libro y al aprendizaje por repetición. Está comprobado que el uso de recursos externos como juegos de ingenio, aplicaciones del día a día, pasatiempos, etc... ayudan a los alumnos a familiarizarse con las matemáticas de forma inconsciente y divertida. Su utilización puede ayudar mucho a la motivación y ludificación de la asignatura de matemáticas por parte de los alumnos (Arteaga y Macías, 2016).

A lo largo de generaciones esta asignatura ha sido para la mayoría de los alumnos un quebradero de cabeza, ya sea por su dificultad o porque les hace pensar más allá de lo que pueden llegar a comprender, es decir, en matemáticas no vale con estudiarse los contenidos de memoria, hay que razonar y obtener el porqué de cada situación, encontrar las estrategias adecuadas para resolver cada problema o ejercicio. Es por ello por lo que creo en este tipo de juegos para introducir de manera indirecta las estrategias matemáticas necesarias a los alumnos para que les ayuden a la hora de utilizarlas en ejercicios teóricos.

De esta forma podemos incitar a nuestros alumnos a que intenten superar esta clase de retos y competir de forma lúdica con sus compañeros de clase a ver quién supera cada reto.

En este proyecto por lo tanto me centraré en el uso de juegos de ingenio, pasatiempos, etc. como material didáctico para el aprendizaje de la asignatura de matemáticas, haciendo hincapié en el uso de materiales visuales para los alumnos.

Y en lo relacionado al tema que nos importa, la matemática recreativa, no podemos pasar por alto la labor de Martin Gardner (1914-2010) nacido en Tulsa, Oklahoma (Estados Unidos). Estudió filosofía y después comenzó su carrera de periodista y escritor. Su relación con la matemática recreativa comenzó públicamente en 1956 cuando publicó una columna mensual en la revista Scientific American llamada Juegos

Matemáticos. Desde entonces hasta 1981 trató todo tipo de problemas, pasatiempos y paradojas relacionadas con las matemáticas. No tardaría en alcanzar la fama.

En la columna en Scientific American se encuentran artículos de todo tipo relacionados con las matemáticas sobre: flexágonos, el juego de la vida de Conway, polinomios, el cubo Soma, tangrams... todas temáticas muy propias de la matemática recreativa. Con una recopilación de todos estos artículos consiguió escribir más de 70 libros (Morales, 2010).

OBJETIVOS

- Presentar las matemáticas como un conjunto de conocimientos aplicables en la vida cotidiana.
- Apreciar el valor lúdico de la asignatura de matemáticas y utilizarlo para mejorar el interés de los alumnos.
- Adquirir una seguridad en las habilidades matemáticas para disfrutar de los aspectos creativos de las matemáticas y confiar en las posibilidades que esta nos ofrece.
- Mejorar la capacidad de razonamiento lógico.
- Aplicar las metodologías aprendidas con el uso de los juegos de ingenio en la asignatura de matemáticas.

Pero para llegar a que nuestros alumnos alcancen todos estos objetivos debemos saber cómo enseñar matemáticas, cómo conseguir que lleguen a esa motivación que buscamos para adquirir los conocimientos matemáticos que deseamos.

IMPORTANCIA DE LA MATEMÁTICA EN LA SOCIEDAD

Es un hecho que la imagen que tiene la sociedad sobre las matemáticas es negativa, lo dicen numerosos estudios y lo perciben los propios matemáticos. Muchísima gente encuentra las matemáticas difíciles, aburridas y abstractas, e incluso las personas que destacan en otras disciplinas están inseguras ante el hecho de resolver problemas sencillos o cálculos básicos.

Sin embargo, las matemáticas son parte imprescindible de nuestra sociedad y de nuestro día a día. Siempre han estado presentes en la historia de la humanidad, y forman parte de su cultura y sus ideas. Las matemáticas siempre se han aplicado en las ciencias, naturales y sociales, ingenierías, en las nuevas tecnologías y en todas las ramas del saber. El desarrollo de un país, de una ciudad, de una civilización, de la sociedad en general tanto científico como tecnológico y económico no sería posible sin las matemáticas.

Aunque no lo parezca, intervienen siempre en todas las actividades de nuestro día a día. Las comunicaciones por teléfono móvil tan necesarias actualmente, las cámaras, las televisiones, el uso de cajeros automáticos de un banco, la predicción del tiempo, los ordenadores, Internet, los seguros de vida y de coche, los planes de pensión, las obras, cualquier aparato electrónico utilizado en medicina y muchos más artilugios indispensables en nuestra vida, son imposibles sin las matemáticas.

Las personas utilizan las matemáticas de manera continuada. Lo hacemos cuando medimos el tiempo, el peso, la longitud o el dinero. También cuando nos orientamos en la ciudad o en el campo, cuando calcula precios para hacer la compra y cuando representamos con los dedos o gráficamente datos numéricos entre muchas otras cosas (Gómez, 2011).

IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN

Las matemáticas son imprescindibles para el desarrollo intelectual de los alumnos, les ayudan a preparar su mente para el pensamiento, la abstracción y la crítica y a razonar ordenadamente. También influyen en la formación de valores de los niños, en sus

actitudes y en su conducta. Sirven como guía para su vida, son una forma de enfrentarse a la realidad.

En cambio, en el colegio la asignatura de matemáticas es la más odiada de todas. Y ¿por qué? Puede ser debido a que esta asignatura lleva mucho tiempo enseñándose mal, mediante métodos memorísticos y de repetición, como algo aburrido. Es muy importante que desde el colegio se enseñen las matemáticas con positividad y para ello es necesario que se cambie la manera de presentársela a los alumnos (De La Osa, s.f.).

Los estudiantes necesitan y merecen la mejor educación que podamos ofrecerles. También en matemáticas.

El maestro tiene que aprovechar la oportunidad que se le da de explotar las posibilidades que brinda la asignatura de matemáticas para el desarrollo del niño. Hay que conseguir que el alumno adquiera tanto los conocimientos como las habilidades, capacidades, hábitos y normas de conducta (Web Educación Gobierno de la República de Ecuador).

Las matemáticas están cambiando, y como consecuencia su forma de enseñarla también. Hoy en día, siguiendo a Freudenthal, se pretende integrar las matemáticas en el día a día del alumno y para motivar a los alumnos en su aprendizaje.

Como dicen Chamoso, Durán, García, Martín y Rodríguez (2004)

“Se abandonan las Matemáticas entendidas como un conjunto de contenidos acabado que hay que dominar y en el que no se puede intervenir, y se da paso a otras Matemáticas en las que se resalta el proceso de construcción del conocimiento matemático, y se considera su formalización y estructuración como el punto de llegada en lugar del de partida.

El objetivo de esta materia ya no es tanto que el alumno conozca unas reglas como que explore, experimente, haga preguntas y conjeturas... En definitiva, que razone.

A los contenidos tradicionales de aritmética, álgebra, geometría, trigonometría y funciones se añaden el análisis de datos y la estadística, la teoría de probabilidad y de estimación y lo relativo a las matemáticas discretas. Además, se destacan las interrelaciones de todas estas ramas de las Matemáticas para que se

consideren un todo integrado y no una agregación de conocimientos aislados. De esa forma se proporciona una idea más clara y certera del objetivo de las mismas.

Cambia el ambiente de las clases: los alumnos dejan de ser receptores pasivos, meros espectadores y se convierten en participantes activos, capaces de trabajar en equipo, investigar, discutir, crear, conjeturar y validar. En definitiva, de hacer Matemáticas.

El profesor abandona su papel de autoridad, que proporciona información, para ser alguien que facilita el aprendizaje. Se le pide que estimule a los alumnos y alimente su curiosidad, fomente la interacción entre los mismos, diversifique los medios que utiliza (materiales manipulativos, calculadoras, ordenadores...) y la forma de organizar el trabajo (pequeños grupos, actuaciones individuales, exposición ante toda la clase...). El objetivo es conseguir que los estudiantes tengan confianza en sí mismos, desarrollen su capacidad matemática y valoren esta ciencia.” (p. 48).

MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

La educación primaria es la base del Sistema Nacional de Educación, y tiene la función de transmitir y proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos que necesitan en su vida diaria, así como desarrollar las necesidades de la vida social y productiva.

A la hora de diseñar el Sistema Nacional de Educación se tiene en cuenta que la asignatura de Matemáticas debe favorecer la adaptación del contenido a la realidad del alumno. Es muy importante hacer hincapié en cómo se enseña y cómo se produce el proceso de aprendizaje del niño.

El Real Decreto 24/2013, de 13 de junio, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de La Rioja, estructura los contenidos de la asignatura de matemáticas en cinco bloques. Bloque 1: procesos, métodos y actitudes en matemáticas. Bloque 2: números. Bloque 3: medida. Bloque 4: geometría. Bloque 5: estadística y probabilidad.

El Bloque 1 se ha formulado con la intención de que sea la columna vertebral del resto de los bloques y de esta manera forme parte del quehacer diario en el aula para trabajar el resto de los contenidos y conseguir que todo el alumnado, al acabar la Educación Primaria, sea capaz de describir y analizar situaciones de cambio, de encontrar patrones, regularidades y leyes matemáticas, en contextos numéricos, geométricos y funcionales, valorando su utilidad para hacer predicciones.

En Educación Primaria se busca que los alumnos alcancen una alfabetización numérica. Podemos entender esto como la capacidad para enfrentarse a situaciones en las que intervengan los números y sus relaciones. Según la LOMCE el área de matemáticas en Educación Primaria debe basarse en la experiencia, los contenidos de aprendizaje parten de lo cercano, y se deben abordar en contextos de identificación y resolución de problemas. Es decir, las matemáticas se aprenden relacionándolas con situaciones de la vida diaria, para, poco a poco, adquirir conocimientos más complejos.

En el momento de introducir cualquier contenido en el aula, como por ejemplo los números naturales y las operaciones con estos, se deben tener en cuenta factores como los conocimientos previos, las habilidades y las capacidades que los alumnos poseen.

Los alumnos han de comprender previamente los significados prácticos de las operaciones, condición necesaria para que adquieran los algoritmos correspondientes a cada una, lo cual, en un futuro les servirá para aplicarlo a otras operaciones más complejas.

Es importante desarrollar los automatismos necesarios para el cálculo mental, ya que es muy frecuente que se presenten situaciones cotidianas en las que los alumnos tendrán que realizar cálculos de forma inmediata, y cuya respuesta no es necesario dar de forma escrita, sino de forma oral (Álvarez, s.f.).

Los objetivos generales de la asignatura de matemáticas en Educación Primaria se orientan a desarrollar en los alumnos unas capacidades para reconocer, plantar y resolver cálculos del contexto.

En mi opinión este proceso de aprendizaje no es el que se sigue realmente ya que enseñamos las matemáticas como meros contenidos que memorizar y no se relacionan con el día a día de los alumnos.

Por ello he estudiado diferentes teorías del aprendizaje para analizarlas, sintetizarlas y buscar una base teórica para la que, en mi opinión, es la mejor manera de enseñar matemáticas, las matemáticas recreativas.

TEORÍAS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Las teorías de la enseñanza más importantes son:

- Teoría del aprendizaje de Thorndike (1874-1949). Es una teoría asociacionista. Su ley del efecto influyó en algunos diseños curriculares de las matemáticas a principio del siglo XX. Las teorías conductistas propiciaban un aprendizaje pasivo, en el que abundaba la repetición de asociaciones estímulo-respuesta.
- A esta teoría se opuso Browell (1895-1977) que propugnaba que el objetivo principal de las matemáticas debía ser la comprensión y no aprender el cálculo mediante procedimientos mecánicos.
- Piaget (1896-1980), reaccionó también contra los postulados asociacionistas y estudió las operaciones lógicas. Considera que la comprensión del número y la medida son muy importantes para un buen aprendizaje. Muchas de sus aportaciones siguen siendo importantes en la enseñanza de las matemáticas.
- Constance (1919-2010) diferencia tres tipos o clases de conocimientos: el conocimiento físico, el conocimiento lógico-matemático y el conocimiento social. El físico, trata los objetos de la realidad externa, el lógico-matemático se origina en la mente de cada persona y el social depende de lo que otras personas nos aporten. Para adquirir tanto el conocimiento social como el físico es necesario una construcción por parte del niño del conocimiento lógico-matemático.
- Vygotsky (1896-1934) defiende que es necesaria una referencia al mundo social para que el niño se desarrolle intelectualmente.
- Otros autores como Ausubel (1918-2008), Bruner (1915-2016) y Gagné (1916-2002) observan lo que hacen los niños cuando aprenden o llevan a cabo una actividad matemática.

- H. Gardner (1943) dice que el conocimiento de la lógica y los números debe incluir las habilidades para razonar de forma secuencial, desarrollar el pensamiento de la causa y el efecto, crear hipótesis, buscar patrones numéricos y permitir al niño disfrutar al ver la vida de forma lógica y racional.

Como resumen, no interesa tanto el resultado de la conducta sino el proceso y analizar los errores que se comenten a la hora de ejecutar una tarea (Hlaitano, 2015).

EL JUEGO

El juego es una parte fundamental de la vida de un niño y por ello es importante su integración en el aula.

Chamoso et. Al 2004 dicen lo siguiente:

“En la vida ordinaria de muchos ciudadanos están presentes juegos electrónicos y de ordenador, de azar y malabares, concursos deportivos, al aire libre y de mesa. Socialmente, el término juego se utiliza para referirse a multitud de actividades cotidianas con las que muchas personas se entretienen y ocupan su tiempo libre, ya sea practicándolas directamente o presenciando cómo lo hacen otros. Sin embargo, no es fácil dar una definición que abarque los múltiples significados enlazados que conlleva esta palabra. El diccionario de la Real Academia Española (2001) lo define como ejercicio recreativo sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde.” (p. 48).

Para mí, el juego es necesario para el desarrollo del niño. Su importancia puede llevar a los adultos a querer dirigir ellos mismos el juego y robar el protagonismo a los niños, cuando en realidad deben ser facilitadores, es decir, dar unas pautas y facilitar el juego a los niños.

Jugar permite a nuestros alumnos mantenerse lejos de las exigencias de los adultos, explorar el mundo, tener más relación con sus amigos o sus compañeros y ser autónomos.

En mi concepto de la palabra juego, no podría faltar decir que es una actividad cuyo fin es que sea placentera. Es una actividad que mejora la psicomotricidad, la intelectualidad, la sociabilidad y el aspecto afectivo-emocional del niño.

Es probable que, si preguntamos a nuestros abuelos sobre el juego, su definición tenga que ver con el ejercicio físico y con el juego callejero. Con el paso de los años esta idea ha ido cambiando y se han podido añadir a esta definición los juegos de mesa con los que poder ejercitar también el cerebro de forma ociosa. Actualmente a concepción se añaden los juegos asociados a las nuevas tecnologías que han entrado en nuestras vidas de una forma increíble y nos hemos adaptado a ellas con mucha facilidad. Es fácil decir que han entrado por suerte, ya que facilitan la vida y dan acceso a múltiples posibilidades. Pero también podríamos decir que por desgracia, ya que se han perdido las costumbres de jugar con tus amigos en la calle o tener una charla con un grupo ya que actualmente todos estamos enganchados a nuestros aparatos electrónicos. Estoy casi convencido de que ahora mismo si le preguntas a un niño qué es para él jugar su respuesta sería jugar a “fornite” o al “fifa”, y ha cambiado el concepto de jugar al fútbol por el de practicar un deporte.

Creo que como futuros docentes debemos cambiar estos conceptos y hacerles ver que hay juego más allá del deporte, y más allá de las nuevas tecnologías.

Pero no todo es malo en las TIC, los maestros tenemos que aprovecharnos de sus grandes ventajas y aplicarlas en el aula, aplicarlas en forma de juego para motivar a los alumnos en las diferentes asignaturas.

MATEMÁTICAS Y JUEGO

El juego puede utilizarse para motivar a los estudiantes en el estudio de las matemáticas.

La actividad matemática tiene un componente lúdico. Mucho de los rasgos que definen al juego están presentes en las matemáticas, que por naturaleza son juego, si bien este juego implica aspectos científicos, instrumentales y/o filosóficos.

Si el juego y la matemática tienen tantos rasgos en común, podemos utilizar el primero para transmitir a los alumnos el interés que las matemáticas pueden generar.

Un juego comienza con unas reglas que deben seguirse. Quien desea avanzar en el juego, va adquiriendo técnicas simples para resolver problemas, al igual que en las matemáticas.

El acercamiento lúdico de las matemáticas potencia la transmisión al estudiante de la forma correcta de enfrentarse a un problema (De Guzmán, 1992).

Es por todo esto que considero la matemática recreativa muy adecuada para que los alumnos se motiven a aplicar las diferentes técnicas matemáticas de forma lúdica.

Destaco 4 razones para utilizar matemática recreativa:

1. El aprendizaje a través de la recreación da acceso a los niños a desarrollar sus capacidades, habilidades y destrezas para hacer frente a la vida con resultados satisfactorios. Además, favorece que sean capaces de buscar diferentes soluciones a los problemas que se les plantean.
2. Hacer matemáticas es resolver problemas. Este enfoque ayuda a nuestros alumnos formando su pensamiento lógico. Por ejemplo, los talleres o el uso de laboratorios permiten reforzar los conceptos aprendidos en el aula.
3. Existen muchos materiales recreativos.
4. Se adapta a los diferentes ritmos de aprendizaje (Arias, 2017).

Dentro de la matemática recreativa se incluyen los juegos de ingenio. Todos tienen su solución, y aunque más de una vez resulte sorprendente, siempre tendrá lógica.

Estos juegos o problemas son un maravilloso entrenamiento para la memoria, la concentración y la imaginación (Vives y Summers, 2002).

Los juegos mentales o de ingenio son una forma interesante y lúdica de estimular a nuestros alumnos, haciendo que las capacidades de su cerebro aumenten.

Dentro de los juegos de ingenio podemos encontrarnos:

- Acertijos: Son juegos cuyo objetivo principal es encontrar la solución a un enigma o el sentido oculto de una frase (por lo que no depende de los conocimientos del alumno). Además de tener una base matemática, también están muy difundidos los acertijos basados en juegos de palabras. Para la resolución de acertijos hay que utilizar la imaginación y la deducción.
- Juegos de palabras: Son los pasatiempos que hace uso de palabras y/o letras de forma que poseen un efecto lúdico y educativo, ya que favorecen la creatividad y las habilidades del lenguaje.

- Pasatiempos: Este término puede referirse a un puzle, resolución de problemas espaciales, etc. Son habituales en muchas revistas o periódicos y por eso pueden resultarnos más familiares. Algunos ejemplos podrían ser: autodefinido, crucigramas, palabras cruzadas, jeroglíficos, laberintos, rompecabezas, sopas de letras, sudokus, cubo de Rubik, etc.

Algunos de estos juegos, a veces, crean cierta adicción, un ejemplo de ello es el famoso videojuego llamado “Candy Crush”. Según un estudio esta adicción se debe a varios factores como podrían ser, su gratuidad, el hecho de poder jugar con y contra amigos, su accesibilidad y que es divertido (Juegos Mentales, 2014).

Por ello hay que tener cuidado con los juegos que introducimos en el aula y controlar el tiempo de juego de nuestros alumnos, el exceso puede repercutir en su actividad física, en su rendimiento escolar y en factores socioafectivos.

CÓMO UTILIZAR LOS JUEGOS DE INGENIO

Como dice Martín, M. (2018) debemos partir de la idea de que todos los niños pueden adquirir las habilidades y conocimientos básicos en matemáticas; lo único que hay que hacer es acompañarlos adecuadamente en su proceso y disponer de los materiales adecuados. Para ello da tres claves:

1. La primera clave es el acompañamiento del maestro. Los alumnos necesitan un acompañamiento aprender matemáticas. Es decir, hay que hacer una reflexión sobre cómo estamos guiando el aprendizaje del niño, porque el hecho de transmitir el conocimiento tiene una parte emocional que no puede pasar desapercibida.

La actitud que el maestro tenga hacia las matemáticas es muy importante. No puede transmitir su angustia, si en su época escolar sufrió con las matemáticas o su exagerada devoción si se le daban muy bien.

Los alumnos están llenos de talento y tienen una gran capacidad de aprendizaje, y para que estos se desarrollen es imprescindible que tanto el maestro como sus familiares confíen en él. Puede que tenga muchas dificultades en el camino, pero

ahí deberá estar el maestro o la familia para ayudarlo, y con su ayuda y confianza podrá llegar muy lejos.

Cada persona tiene un ritmo de aprendizaje diferente. Hay niños que enseguida comprenden aspectos complicados y muchos otros a los que les hace falta más tiempo para comprender aspectos sencillos. Hay algunos que se saltan etapas que deberían haber visto y muchos otros que vuelven a etapas ya realizadas. El tiempo que tarden no es importante y el camino que escojan tampoco, lo que importa es que los maestros y los familiares acepten que cada uno es como es y permitirle avanzar a su ritmo.

Para conducir a un niño al pensamiento lógico es clave la experimentación, pero esta por sí sola no conduce al aprendizaje, es necesario acompañarlo de un interrogante. Para ello no hay que decir al niño directamente cómo se hace, sino que hay que hacer que se plantee preguntas sobre el interrogante, hay que conseguir que investigue por su cuenta y busque las soluciones de la forma que más le convenga.

También es muy importante que el alumno experimente el error. Sin errores no hay avance porque no hay comprensión, todos nos hemos equivocado alguna vez. El hecho de equivocarnos sirve para reflexionar y de esa forma comprender conceptos que creíamos que ya sabíamos.

2. La segunda de las claves es el aprendizaje de las matemáticas en la vida; es un error creer que solo se aprenden en el colegio.

Durante todo el día, los niños realizan muchas acciones que les ayudan a desarrollar un pensamiento lógico-matemático. Cuando acompañan a sus padres a la compra, cuando cocinan con ellos, cuando les ayudan a poner la lavadora, cuando ordenan su habitación, todo eso, son matemáticas. Las matemáticas no son solo resolver problemas con enunciados que contengan símbolos matemáticos, la resolución de problemas comienza en la vida cotidiana. Cuando un niño está realizando algo de forma autónoma, están resolviendo un problema sin darse cuenta.

3. Por último, la tercera clave son los materiales manipulativos.

El ser humano aprende haciendo cosas. En matemáticas el verbo hacer, tiene muchos sinónimos tocar, ver, manipular, experimentar, etc. Por esta razón los que estudian matemáticas han llegado a la conclusión de que para la enseñanza de esta materia es necesario un espacio con materiales diseñados especialmente para ello.

Podemos distinguir varios tipos de materiales, en concreto tres:

- Materiales que desarrollan capacidades lógicas. Por ejemplo: bloques: lógicos, juegos de ingenio y lógica (ver Figura 1), etc.



Figura 1. Juego de ingenio llamado “La Pala”, es un ejemplo de material matemático.

- Materiales que ayudan a generar conceptos nuevos, por ejemplo, materiales para introducir fracciones (ver Figura 2), máquinas de sumar, etc.



Figura 2. Juego para introducir las fracciones en el aula de forma lúdica.

- Materiales que consolidan contenidos, por ejemplo, dominós (ver Figura 4), juegos de mesa (ver Figura 3), etc.

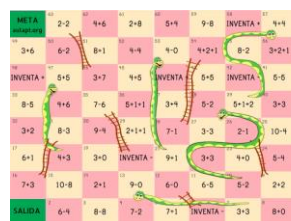


Figura 3. Juego “Escaleras y serpientes” adaptado a las matemáticas, es un material para la matemática recreativa.



Figura 4. Juego llamado “dominó matemático”, es un material para la consolidación de conceptos.

INTERVENCIÓN EDUCATIVA

Sé a ciencia cierta, debido a mi experiencia, la de mis amigos, la de mis compañeros, la de mis familiares, la de mis alumnos de prácticas y los niños con los que trabajo en verano, que la asignatura de matemáticas es la más odiada por la gran mayoría.

Puede ser debido a que no es una materia que puedan estudiarse y repetirlo en el examen, sino que esta materia exige la adquisición de los conceptos y los conocimientos para poder avanzar. Es necesario dominar bien un concepto para poder adquirir y dominar el siguiente, ya que al igual que no se puede correr sin saber andar, no se puede multiplicar sin saber sumar.

Otra opción del fracaso de esta asignatura puede ser que los alumnos no ven la aplicación de las matemáticas en su día a día cuando es todo lo contrario.

No podemos concebir la matemática como un depósito de textos de antiguas generaciones, sino como una actividad pensante en eterna producción: la de ayer, la de hoy y la de mañana.

Por otra parte, el niño tiene una curiosidad innata, un interés en descubrir, en enterarse, en querer saber y aprender cosas; todo es cuestión de guiar ese interés, de captar la voluntad del alumno hacia el conocimiento. Y este es el principal problema de la didáctica actual, y para solucionarlo es necesaria la ayuda de toda la comunidad educativa y de todos los recursos que tengamos a mano para adaptar nuestra enseñanza a las modalidades exigidas en cada momento (D’ambrosio, 1989).

Debido a todas estas ventajas que tanto los juegos de ingenio como la matemática recreativa pueden aportar a nuestros alumnos y a los propios maestros, he decidido

realizar este trabajo utilizando dichas estrategias como complemento de la asignatura de matemáticas.

No voy a presentar una Unidad Didáctica o un proyecto como tal, sino que mi propuesta son una serie de juegos o recursos que pueden utilizarse en el aula en diferentes cursos.

Dichos juegos pueden utilizarse en:

- Tablet u ordenadores
- Plataformas digitales.
- Juegos de mesa.
- Juegos de ingenio

Mi idea principal es utilizar esta clase de juegos para incentivar y motivar a los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que con ellos pueden desarrollar estrategias que más adelante serán aplicables en el aula, en la resolución de ejercicios y problemas típicos de la asignatura de matemáticas.

Estructura

Dedicaremos una hora lectiva a la semana para jugar mientras aprendemos, tenemos una serie de juegos de mesa preparados o realizados en clase, como pueden ser dominós, pasatiempos (sopas de letras, crucigramas, sudokus, etc.), materiales informáticos, tangram, etc.

El juego o los juegos que se lleven a cabo estarán relacionados con el tema que se está explicando en clase, es decir, si en clase estamos dando el tema de fracciones podremos jugar a un dominó de fracciones, o a un sudoku adaptado a las fracciones, si estamos dando la multiplicación o la división lo mismo.

Durante esa hora organizaremos la clase de forma individual, por parejas o por equipos dependiendo del juego elegido para dicha sesión y ellos comenzarán a jugar de forma autónoma y sin alborotar la clase.

Además de los juegos que se explicarán a continuación, tendremos preparados una serie de retos matemáticos que los alumnos se llevarán a casa para resolverlos. Esto se les

comentará a los padres previamente para que no les ayuden a realizarlos ya que puede que haya alguno con una dificultad elevada. Dichos retos serán problemas o juegos de lógica. Daremos uno diferente a cada alumno cada semana y tendrá que traerlo resuelto para la siguiente semana. A cambio de completar el reto de forma correcta se dará a los alumnos un premio, en este caso habrá una colección de cromos de la clase y les daremos uno por cada prueba superada.

DOMINÓ

El dominó original consta de 28 fichas rectangulares, generalmente blancas por la cara y negras por la parte de atrás, divididas en dos cuadrados cada uno de los cuales lleva marcados de cero a seis puntos (ver Figura 5).

Este juego se puede comenzar a enseñar desde los primeros cursos ya que es muy sencillo de comprender por parte de los alumnos, y a medida que avancen en su comprensión podremos incrementar la dificultad.

Al comienzo del juego se repartirán las fichas de forma equitativa entre todos los jugadores. El objetivo del juego es quedarse sin fichas, para ello, por turnos, cada jugador irá colocando las fichas sobre el tablero pudiendo realizar dicha acción solo haciendo coincidir dos cuadrados con el mismo número de puntos (0 a 6). Si algún jugador no puede colocar una ficha se pasará el turno al siguiente.

Las fichas de dominó son las siguientes:

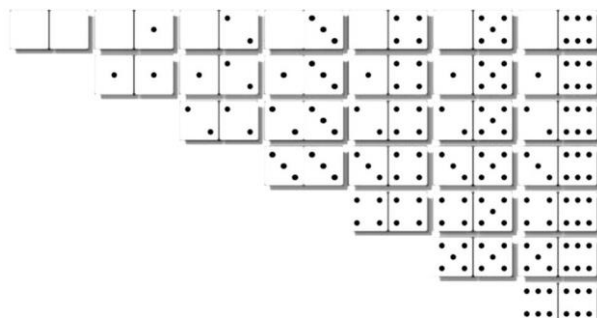


Figura 5. Fichas de dominó.

Pero este no es el único dominó que existe. Se han elaborado muchas variedades de este juego para relacionarlo con las matemáticas.

Actividades

1. Dominó de fracciones

Una de las alternativas existentes en este juego es un dominó en el que en vez de puntos tenemos en un cuadrado una fracción y en el otro una figura que representa otra fracción (ver Figura 6).

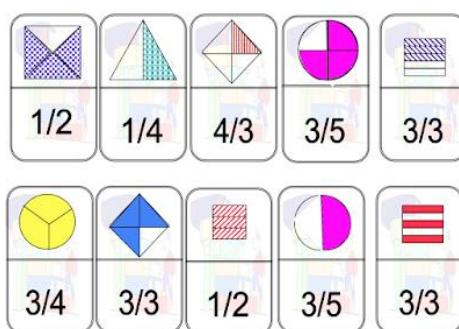


Figura 6. Fichas de dominó de fracciones.

Utilizando este tipo de fichas, los alumnos tendrán que encontrar las equivalencias entre la fracción escrita y una figura que la represente, pudiendo juntar estas como si de puntos se tratase en el dominó original.

Esta actividad se utilizará cuando estemos trabajando el tema de fracciones durante el tercer o el cuarto curso.

Este tipo de dominó puede comprarse, realizar el nuestro en el aula o simplemente descargar alguna plantilla de internet que pueda imprimirse y recortar sin ningún problema.

Dependiendo del nivel en que lo apliquemos podemos realizar fracciones con el denominador igual para un nivel bajo, o con diferentes denominadores para aumentar gradualmente el nivel

Objetivos

- Comprender y hacer uso de las fracciones.
- Hallar las equivalencias entre fracciones.
- Desarrollar estrategias para lograr el éxito en el juego.

2. Dominó de operaciones

Este tipo de dominó es otra variable muy efectiva en la explicación de las operaciones matemáticas. Dentro de esta variable encontramos múltiples opciones.

- a) Dominó de sumas: cada ficha tendrá una suma en uno de sus cuadrados y un número entero en el otro (ver Figura 7). Los alumnos tienen que juntar un cuadrado con una suma y un cuadrado con el número entero correspondiente al resultado de esta. También se puede realizar un dominó que solo tenga operaciones y juntar las operaciones cuyo resultado sea el mismo (ver Figura 8).



Figura 7. Fichas de dominó de sumas.



Figura 8. Fichas de dominó de sumas equivalentes.

- b) Dominó de restas: El proceso es el mismo que en el “dominó de sumas” pero con la operación de la resta (ver Figura 9). También puede hacerse con restas equivalentes (ver Figura 10).



Figura 9. Fichas de dominó de restas.



Figura 10. Fichas de dominó de restas equivalentes.

- c) Dominó de multiplicaciones o divisiones: La mecánica de juego es exactamente igual que en los dos anteriores, deberán juntar el resultado con su operación correspondientes (ver Figuras 11 y 12).



Figura 11. Fichas de dominó de multiplicaciones. Figura 12. Fichas de dominó de multiplicaciones.

Este juego podrá realizarse en todos los cursos para mejorar el cálculo mental aumentando o disminuyendo su dificultad en función de las operaciones planteadas.

Objetivos

- Comprender las equivalencias de sumas y restas.
- Practicar las operaciones matemáticas de suma, resta, división y multiplicación.
- Mejorar el uso del cálculo mental.

3. Dominó de medidas

También hay variedades de este juego para trabajar el tema de medidas. Como en los anteriores el nivel es adaptable a cualquier curso.

- a) Dominó de longitud: Los alumnos buscaran las equivalencias entre una longitud expresada en una unidad su correspondiente en otra, por ejemplo, tendrán que juntar dos piezas, una que contenga 1 metro y otra en la que se indique 1.000 milímetros (ver Figura 13). Estas unidades serán siempre las correspondientes al sistema internacional.
- b) Dominó de capacidad: El proceso de juego es igual que el anterior, pero utilizando las unidades de capacidad como son litro, kilolitro, mililitro, etc.
- c) Dominó de masa, de volumen, de superficie, de tiempo (ver Figura 14), etc.

Si queremos hacerlo más complicado y usarlo como un medio de repaso de los tres temas, se pueden realizar fichas que contengan una mezcla de todas las unidades y los alumnos tendrán que seguir buscando las equivalencias correctas.

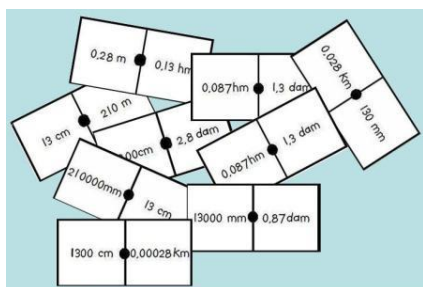


Figura 13. Fichas de dominó de medidas.

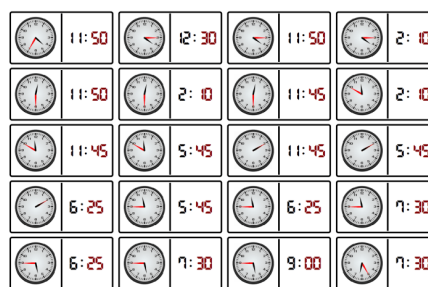


Figura 14. Fichas de dominó de relojes.

Objetivos

- Utilizar y comprender las equivalencias de las diferentes unidades del S. I.
- Practicar el cálculo mental.
- Leer correctamente las horas tanto en formato digital como analógico, así como los cambios de hora de forma correcta.

Metodología

La metodología utilizada para todos los dominós será la misma. Al comienzo de la clase explicaremos el funcionamiento del dominó de relojes, de fracciones, de operaciones o de medidas, realizando ejemplos para que sea más visual, haremos una explicación global de todos los tipos para no tener que repetirlo cada vez que juguemos. A continuación, organizaremos la clase en grupos de 4 alumnos y a cada grupo le daremos un dominó. Al comienzo del juego, las fichas estarán boca abajo en el centro del espacio y cada alumno irá cogiendo sus fichas correspondientes (todos la misma cantidad). En ese momento comenzaran a jugar de forma autónoma, eligiendo ellos quien comienza el juego al azar. Una vez que un jugador se quede sin fichas, se colocarán otra vez todas las fichas boca abajo en el centro y podrán volver a jugar.

Se podrán realizar cambios en los grupos de juego para que no estén siempre jugando con los mismos compañeros.

En el caso del dominó de medidas, los alumnos podrán hacer uso de la escalera de medidas ya que lo que queremos es reforzar los conceptos, no examinar a los alumnos.

PASATIEMPOS MATEMÁTICOS

Los pasatiempos pueden utilizarse para familiarizar a los alumnos con los contenidos de una forma más lúdica, ya que son adaptables a cualquier temario y a cualquier dificultad. Como bien dicen Nicuesa, Roldan y Casals (2010) siempre hemos sido conscientes de que los pasatiempos son buenos para nuestro cerebro ya que nos ayudan a entrenar nuestra mente. Algunos de los beneficios de estos juegos son los siguientes:

- Mejoran habilidades verbales y escritas: Es obligatorio en estos juegos escribir la palabra de forma correcta, por lo que ayudan a conocer palabras nuevas o a aprender a escribir palabras.
- Mejoran la concentración y a buscar de forma autónoma el mejor camino para resolver problemas.
- Permiten descubrir patrones y diferentes perspectivas: ejercitan el cerebro y lo entrenan para resolver problemas.
- Relajan: Te ayudan a perderte en el tiempo y a olvidarte un poco del trabajo diario.
- Mejoran la autoestima. Cuando se descubre la respuesta que creías no saber, aumenta la satisfacción.
- Son divertidos: No hay que obviar el toque lúdico que tienen estos juegos.

Por todo esto creo que los pasatiempos son un buen recurso para que los alumnos se motiven en cualquier asignatura, sobre todo en matemáticas, por no olvidar que pueden realizarse tanto en papel como en aparatos electrónicos, lo cual motiva aún más a nuestros alumnos.

Algunos tipos de pasatiempos

Sopa de letras

Las sopas de letras son un pasatiempo muy conocido por todo el mundo, ayudan a los alumnos a mantener la concentración y a elaborar una estrategia efectiva para lograr encontrar las palabras que buscan. Además, es muy fácil aplicarlas al tema y al nivel que queramos poniendo las palabras que queramos que encuentren (ver Figura 15).

Un ejemplo de sopa de letras matemática podría ser este:

SOPA DE LETRAS 1

D	M	T	F	Z	I	O	P	L	R	Q	S	A	R	Y	G	S	P	F	P	I	
Y	S	W	H	B	M	S	F	K	T	W	A	S	F	U	T	E	T	G	T	U	
Q	E	D	V	T	P	O	B	O	E	D	E	U	I	R	D	U	R	Y	T		
R	G	I	K	L	N	I	U	N	U	R	F	Y	K	I	T	F	I	T	U	H	
P	S	O	A	R	D	R	S	M	P	T	G	U	O	P	T	G	O	D	L	S	
Y	A	L	L	T	F	K	N	W	Y	I	O	L	Y	U	H	L	F	R	A		
H	S	L	E	U	R	E	X	A	C	T	O	P	W	L	U	N	G	W	Q		
I	D	O	N	T	W	D	E	O	Z	U	K	P	U	K	U	R	I	O	R		
N	T	F	W	T	P	E	U	R	P	X	T	L	K	Y	W	G	F	F	N	A	
A	G	E	E	O	R	O	T	E	F	O	T	L	T	O	R	E	S	O	O	O	
T	H	R	A	F	I	U	R	H	J	E	D	E	T	T	R	W	E	W	T		
R	T	S	O	R	U	B	S	I	T	K	R	E	D	H	S	S	O	P	R	R	
Q	K	D	S	S	L	D	T	N	O	I	S	S	I	O	T	D	E	R	D		
D	L	T	I	D	O	E	S	A	U	C	E	W	D	O	S	T	E	R	N	S	P
F	N	G	O	E	P	Q	D	S	I	R	E	K	F	K	L	G	D	A	O		
D	B	H	P	R	K	E	F	P	E	O	B	A	J	R	U	F	F	I	N	I	
H	N	I	W	T	L	F	G	Y	A	T	T	V	G	Y	O	R	E	J	P		
K	M	K	O	I	F	G	U	T	C	Y	K	Y	U	O	P	S	F	N	K	T	
P	Z	L	F	O	D	H	O	R	V	U	L	U	O	R	S	O	H	T	L	O	
U	X	O	T	P	V	I	T	D	O	I	G	O	S	E	T	P	L	E	L	T	
E	C	I	H	W	Q	Y	V	T	F	O	P	P	O	T	Y	O	D	G	E	Y	
K	V	P	I	B	A	R	T	I	B	P	R	L	C	I	U	A	F	H	R	Y	
L	F	T	R	F	E	M	T	Y	S	P	O	S	D	F	A	R	T	H	J	K	
M	G	Y	H	L	W	U	L	T	I	P	L	I	C	K	R	L	N	G	O		
U	H	R	U	K	W	E	R	T	U	S	O	T	K	O	P	L	E	W	N	F	
Q	S	E	I	L	O	P	L	N	A	B	N	F	F	R	T	N	I	E	N		
W	L	S	A	P	W	Q	A	S	M	R	Y	I	D	R	T	U	I	O	N	Y	

SE PUEDE ENCONTRAR EN VERTICAL, HORIZONTAL O DIAGONAL.

- 1.- Fracción que no puede simplificarse más.
- 2.- 7 en numerador y 15 en denominador se lee...
- 3.- Operación contraria a dividir
- 4.- Nombre del método sencillo de dividir polinomios por x-a
- 5.- Nombre del término sin variable en un polinomio (sólo tiene coeficiente)
- 6.- Un número decimal si tiene un número finito de cifras decimales se llama....
- 7.- El número -7 pertenece al tipo de números
- 8.- La cifras que se repiten en un número decimal y se representa con un arco encima de esas cifras se denomina
- 9.- La operación del producto tiene igual preferencia que la operación de

Figura 15. Ejemplo de sopa de letras matemática.

Podemos realizar varias variantes en este tipo de actividades:

- Cambiar la disposición de las palabras a encontrar: solo horizontales; solo verticales; verticales y horizontales; verticales, horizontales y diagonales, y todas ellas pueden encontrarse escritas al revés dependiendo del nivel que queramos poner.
- Poner definiciones con mayor o menos dificultad.
- Dar pistas de las letras que hay en la palabra.

Además de las sopas de letras habituales, también existen sopas de letras numéricas en las cuales podremos incluir pequeños problemas u operaciones matemáticas en las definiciones (ver Figura 16).

9	2	3	1	0	4	3	8	7	3	3	2	8	1	4
8	4	7	9	2	5	9	4	1	5	3	3	6	6	5
0	6	8	8	9	6	9	8	4	0	1	2	5	4	2
9	2	6	7	7	5	8	6	0	0	6	9	5	6	1
7	3	1	8	2	9	4	1	9	9	9	2	8	7	8
0	3	1	1	7	1	1	0	8	8	9	5	4	2	9
0	8	9	1	4	5	8	1	2	4	3	0	8	0	4
2	0	2	2	9	2	6	1	2	6	3	8	9	0	9
5	8	0	4	6	0	1	0	9	5	1	1	7	8	8
4	0	6	3	6	5	8	7	2	2	2	1	8	2	6
9	2	0	9	8	4	4	7	0	2	5	8	7	8	7
0	8	0	1	9	4	1	3	1	5	4	1	1	6	5
9	3	6	7	0	0	8	3	2	6	6	0	8	5	9
6	3	0	6	3	8	5	5	0	8	2	5	4	8	8
3	6	1	4	1	3	3	5	7	0	7	2	5	0	3

Figura 16. Ejemplo de sopa de letras numérica.

Objetivos

- Mejorar la concentración.
- Aprender vocabulario matemático.
- Interiorizar conceptos matemáticos.
- Desarrollar la habilidad para resolver problemas y operaciones matemáticas.

Metodología

Hay varias formas de introducir este tipo de juegos en el aula. Desde mi punto de vista la metodología que yo usaría sería situar a cada alumno con su Tablet realizando diferentes sopas de letras que el maestro les proporcionaría. Si esto no fuese posible, siempre podríamos acceder al aula de informática, y en caso de no poder, las sopas de letras se imprimirían y se realizarían de forma tradicional.

Crucigramas y autodefinidos

Respecto a los crucigramas podríamos decir lo mismo que de las sopas de letras, son muy conocidos por todo el mundo y ayudan a los niños a mejorar la concentración y a elaborar estrategias de resolución correctas, ya que ellos mismos tienen que decidir cómo encontrar las palabras más complicadas (ver Figuras 17 y 18). Los propios alumnos tienen que ir descifrando mediante las palabras que conozcan, aquellas de las que no estén seguros.

Obviamente estos crucigramas se pueden hacer al igual que las sopas de letras, con palabras, de las cuales conocen su definición o con números, los cuales descifrarán al resolver un problema o una operación matemática.

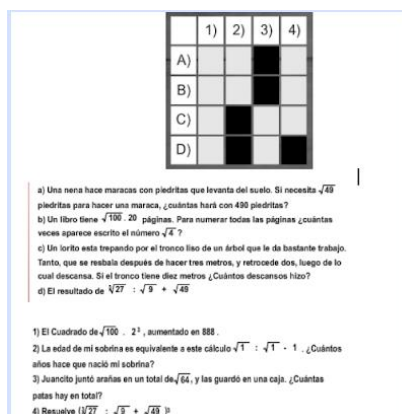


Figura 17. Ejemplo de crucigrama matemático

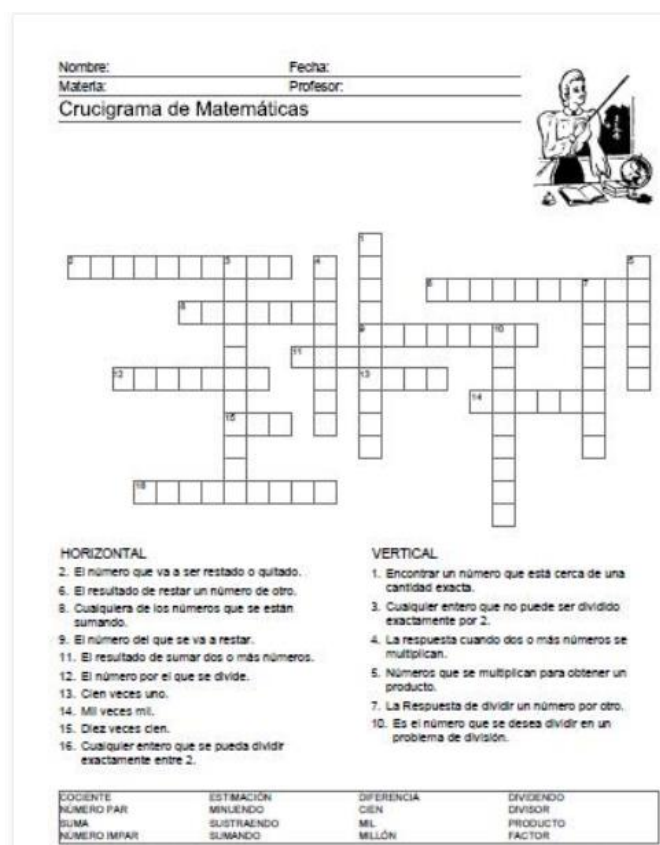


Figura 18. Ejemplo de crucigrama matemático.

Objetivos

- Mejorar la concentración.
- Aprender vocabulario matemático.
- Interiorizar conceptos matemáticos.
- Desarrollar la habilidad para resolver problemas y operaciones matemáticas.

Metodología

Hay varias formas de introducir este tipo de juegos en el aula. Desde mi punto de vista la metodología más eficaz sería situar a cada alumno con su Tablet realizando diferentes sopas de letras que el maestro les proporcionaría. Si esto no fuese posible, siempre podríamos acceder al aula de informática, y en caso de no poder, los pasatiempos se imprimirían y se realizarían de forma tradicional.

Sudoku

El sudoku se compone de un tablero cuadrado de 9x9 cuadrados, dividido en 9 cuadrados más pequeños de 3x3 cuadrados (ver Figura 19). La única regla que hay es que debemos colocar dentro de cada cuadrado un número del 1 al 9 con la condición de que ese número no se repita dentro de una columna, fila o cuadrado de 3x3.

Los sudokus tienen la ventaja de que es fácil adaptar la dificultad de dos formas:

- Dependiendo de la cantidad de números que el sudoku tenga al principio será más fácil o difícil.
- Dependiendo de la cantidad de casillas que tenga el sudoku, ya que se han inventado muchos y el de 9x9 es el modelo estándar, pero existen muchos otros con más o menos casillas.

6			5		3	7	1	4
7		9			6	8		3
			7		4	2		9
4				1	5	6	2	
2			3	6			9	
9	1	6	8	4	2			
	5			7		9	3	6
3		4		5	9	1	8	7
1		7				5		2

Figura 19. Ejemplo de sudoku.

Los sudokus no son un pasatiempo que tenga una gran adaptabilidad en lo que al temario de los alumnos se refiere, pero son muy buenos para fomentar la concentración y la motivación al realizarlo de forma correcta.

Pese a esto, se puede conseguir alguna variante del sudoku estándar introduciendo operaciones matemáticas en sus casillas (ver Figura 20).

								$\frac{7}{27} \times \frac{63}{5}$
		$60 \times \frac{7}{30}$		$\frac{3}{80} \times \frac{64}{3}$	$\frac{1}{2} \times \frac{11}{6}$		$\frac{1}{30} \times \frac{15}{7}$	$\frac{5}{11} \times \frac{3}{4}$
$\frac{60}{11} \times \frac{11}{45}$	$\frac{40}{7} \times \frac{5}{8}$	$48 \times \frac{7}{36}$		$\frac{16}{3} \times \frac{7}{24}$	$\frac{11}{30} \times \frac{40}{7}$	$12 \times \frac{1}{28}$	$\frac{100}{49} \times \frac{7}{150}$	
	$\frac{35}{6} \times \frac{9}{50}$	$\frac{9}{7} \times \frac{5}{7}$		$\frac{8}{55} \times \frac{110}{3}$	$\frac{7}{15} \times \frac{60}{7}$	$\frac{15}{63} \times 63$	$\frac{40}{3} \times \frac{11}{30}$	$7 \times \frac{2}{9}$
$\frac{5}{6} \times \frac{7}{40}$	$\frac{49}{2} \times \frac{11}{56}$	$\frac{7}{15} \times \frac{24}{9}$	$\frac{2}{45} \times 60$		$15 \times \frac{4}{7}$	$\frac{7}{3} \times \frac{21}{2}$	$\frac{100}{77} \times \frac{99}{200}$	$14 \times \frac{15}{7}$
$\frac{2}{55} \times \frac{44}{5}$	$\frac{8}{7} \times 3$	$\frac{7}{48} \times \frac{42}{11}$	$\frac{1}{3} \times \frac{5}{8}$	$\frac{22}{3} \times \frac{9}{7}$		$\frac{88}{45} \times \frac{45}{44}$	$\frac{7}{40} \times \frac{8}{5}$	
	$\frac{77}{10} \times \frac{9}{88}$	$\frac{7}{3} \times \frac{14}{15}$		$\frac{25}{7} \times \frac{12}{50}$		$\frac{35}{54} \times \frac{12}{25}$	$\frac{3}{22} \times \frac{77}{2}$	$\frac{14}{25} \times \frac{25}{18}$
$\frac{35}{6} \times \frac{6}{49}$	$\frac{7}{6} \times 14$		$\frac{9}{7} \times \frac{1}{7}$	$625 \times \frac{1}{5}$		$\frac{3}{300} \times \frac{50}{27}$		
$\frac{75}{14} \times \frac{12}{75}$								

Figura 20. Ejemplo de sudoku matemático.

Esta es una posible adaptación, pero dependiendo de la dificultad que queramos proponer a nuestros alumnos, podemos integrar en el sudoku diferentes tipos de operaciones matemáticas.

Una opción es poner en las casillas ecuaciones u operaciones matemáticas que den como resultado un número del 1 al 9.

Objetivos

- Mejorar la concentración.
- Superar retos.
- Motivar el aprendizaje de matemáticas mediante la ludificación

Metodología

Al igual que en el resto de pasatiempo, creo que la opción más válida es realizar esta actividad a través de la informática. Pero en caso de no poder realizarlo de esta forma se haría en papel.

Creo que la forma más cómoda de hacer este tipo de sudokus es dando en uno las operaciones y situando debajo de este, otro vacío que ellos tendrán que rellenar.

Podemos dar todas las casillas llenas de operaciones o dejar algunas vacías que tendrán que rellenar de la forma tradicional.

JUEGOS ELECTRÓNICOS (PLATAFORMAS DIGITALES)

La introducción de las nuevas tecnologías en la educación esta a la orden del día. Cuando tienen que realizar actividades en plataformas digitales con tablets u ordenadores, su predisposición a realizarlas es muchísimo mayor.

En internet hay muchísimos recursos que facilitan la labor del maestro y le ayudan a hacer sus clases más lúdicas ya se con juegos o con ejercicios.

Algún ejemplo de estos recursos web podrían ser:

Genia.ly

Es una plataforma de internet que te permite crear diferentes juegos o aventuras para los alumnos (ver Figura 21).






Figura 21. Página de inicio genially.

<https://panel.genial.ly/>

Por ejemplo, como se muestra en la Tabla 1, podemos proponer un juego con preguntas de repaso.

Tabla 1

Juego boom

Número de pregunta	Pregunta
Pantalla de inicio	
Pregunta 1	
Pregunta 2	

Pregunta 3



Pregunta 4



Pregunta 5



Juego de repaso basado en el programa televisivo “BOOM” llevado a las unidades de longitud.

Códigos QR





Este tipo de códigos pueden llegar a suponer una actividad novedosa para los alumnos. Como se muestra en la Tabla 2, son una manera muy útil de hacer pruebas de repaso, controles o preevaluaciones.

Se divide la clase en 6 grupos aproximadamente (uno por código QR), los códigos están pegados por la pared de la clase. Por grupos, empezando uno en cada uno van escaneando y leyendo las preguntas. Una vez escaneadas, los alumnos van a su mesa de equipo y responden la pregunta, cuando la tengan respondida dan la respuesta al profesor y le dan la respuesta. Si el profesor la da por válida, pasan al siguiente código,

y así hasta acabar todos. Antes de comenzar la actividad hay que dejar claro la numeración de los códigos y el orden que cada grupo ha de seguir (Anexo I).

Tabla 2

Códigos QR

Número de la pregunta	Código QR
Pregunta 1	
Pregunta 2	
Pregunta 3	
Pregunta 4	

Pregunta 5



Pregunta 6



Códigos QR que esconden preguntas de repaso sobre el tema “longitud”.

SUCESIONES

Las sucesiones son útiles en los primeros cursos de Educación Primaria; pueden presentarse con igualdades, crecientes y/o decrecientes.

Podemos adaptar las sucesiones al temario que toque en cada momento ya que esta propuesta nos brinda la posibilidad de realizarlas con números simples, operaciones matemáticas, fracciones, figuras geométricas (ver Figura 22), etc.

Son muy efectivas para el cálculo mental y podemos adaptarlas a cualquier nivel dependiendo de la dificultad que queramos proponer.

Además, es muy fácil realizar dichas sucesiones con dibujos que ayuden a los alumnos para que así sea más divertido y motivador para ellos.

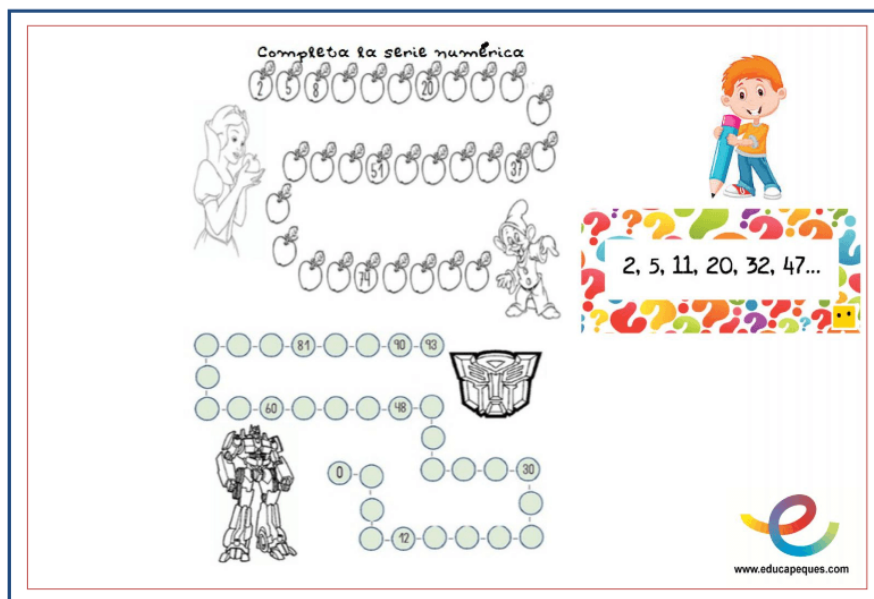


Figura 22. Ejemplo de sucesión.

Objetivos

- Mejorar el cálculo mental.
- Ejercitar el ingenio y mejorar la capacidad de razonamiento lógico.
- Hacer uso del juego en las matemáticas.

Metodología

La forma mas sencilla y efectiva de realizar este tipo de actividades sería dar una sucesión diferente a cada alumno que irán rotando a medida que vayan acabándolas.

Si vemos que alguna es muy complicada podemos escribirla o dibujarla en la pizarra y realizarla entre todos. Lo importante es que todos piensen y traten de resolverlas todas, aunque alguna les cueste un esfuerzo extra. Esta es la capacidad de superación que queremos fomentar y trabajar en el aula.

PUZLES Y TANGRAM

El tangram y los puzles son unos juegos muy útiles para los primeros cursos de Educación Primaria.

El tangram en particular nos permite trabajar la geometría en cursos más avanzados, así como la visión espacial (ver Figura 23). Los alumnos a través de este juego también fomentan su creatividad. Y en los últimos cursos de Educación Primaria, se pueden trabajar las áreas y superficies de las figuras.

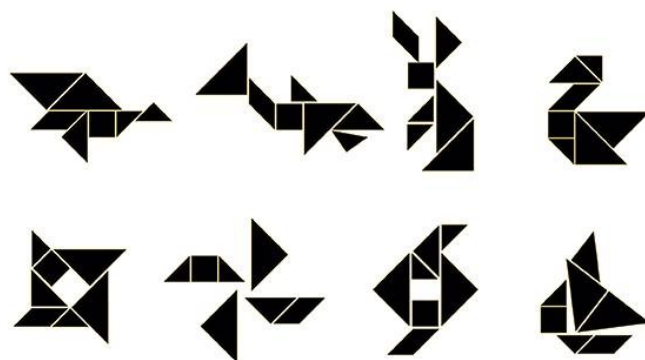


Figura 23. Formas que podemos realizar con el tangram.

RETOS MATEMÁTICOS

Con estos retos, no pretendo trabajar contenidos concretos, sino mejorar las capacidades de razonamientos y la utilización de diferentes estrategias.

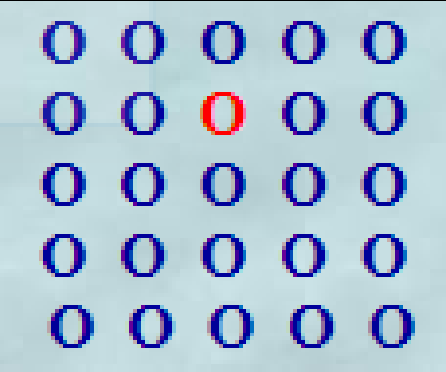
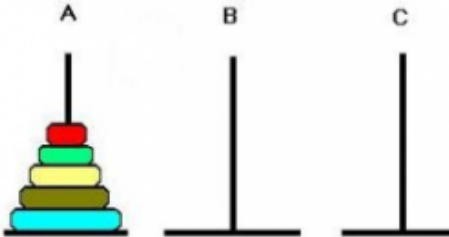
Como se ve en la Tabla 3, en este apartado se encuentran los retos que se entregaran a los alumnos una vez a la semana para que los resuelvan en casa.

Estos juegos son muy beneficiosos para los alumnos; les ayudan a mejorar sus habilidades de pensamiento, y a agudizar su inteligencia. Por último y no menos importante, al ser actividades lúdicas, hacen que el aprendizaje de conceptos sea más sencillo para ellos y por lo tanto más efectivo.

He recogido una colección de juegos de ingenio como muestra de lo que entregaré cada semana. Estos son algunos de los ejemplos:

Tabla 3

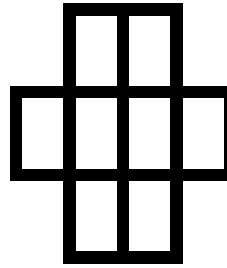
Juegos de ingenio y retos matemáticos

RECURSO	DESCRIPCIÓN	IMÁGEN
La mosca antojadiza	Colocamos sobre una mesa 25 monedas iguales en 5 filas de 5 monedas cada una, una mosca viene volando y se posa sobre la moneda indicada. Se le ocurre hacer un paseo andando por las 25 monedas, pero pasando de una moneda a otra horizontal y verticalmente y sin repetir moneda. ¿Lo podrá hacer? ¿Qué itinerario sería el adecuada para cada moneda en la que se pueda posar?	
Las torres de hanoi	Los discos están ordenados de mayor a menor tamaño. El reto consiste en pasar todos los discos de la varilla A, a la varilla B, pero tienen que quedar ordenados de la misma forma, de mayor a menor.	

<http://platea.pntic.mec.es/jescuder/estrateg.htm>

<http://instintologico.com/torres-de-hanoi/>

Completa la tabla Poner un número del 1 al 8 en cada casilla de la siguiente cuadrícula sin que se toquen en ningún sentido, ni lateral, ni diagonal, con su antecesor o sucesor.



<http://www.juegosdelogica.com/index.php/acertijos-matematicos-logica>

El valor de las letras Letras iguales, igual valor.
Letras distintas, distinto valor.
Cada letra vale un número de 0 a 9. La M tiene valor = 1, el resto no sé.

S E N D
+ M O R E

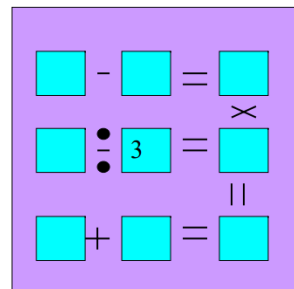
M O N E Y

Las ovejas Dos pastores hablaban:
- ¿Por qué no me das una de tus ovejas, así tendremos igual cantidad?
A lo que su amigo le responde:
- Mejor dame una de las tuyas así yo tendré el doble de ovejas que tú
¿Cuántas ovejas tenía cada uno

Las garrafas Tenemos una garrafa con 10 litros de agua y otra con 10 litros de vino, se echan tres litros de agua en la garrafa de vino y se mezcla, después se vuelven a echar tres litros de la mezcla en la garrafa del agua.
¿Qué habrá después del cambio, más agua en la garrafa de vino o más vino en la garrafa del agua?

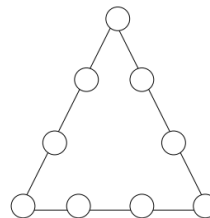
Camellos y En el desierto del Sáhara un <https://www.psicoactiva.com/puzzl>
dromedarios tuareg tiene camellos y [eclopedia/camellos-y-dromedarios-](https://www.psicoactiva.com/puzzl)
dromedarios. Entre todos suman [2/](https://www.psicoactiva.com/puzzl)
32 patas y 13 jorobas.
¿Cuántos camellos y
dromedarios tiene?

Cuatro Completar los cuadros en blanco
operaciones con una cifra para que se
cumplan las igualdades
indicadas. Solo deben emplearse
las cifras de 1 al 9 sin que se
repita ninguna en dos casillas



[http://www2.caminos.upm.es/De](http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/12.Juego.pdf)
[partamentos/matematicas/grupo](http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/12.Juego.pdf)
[maic/conferencias/12.Juego.pdf](http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/12.Juego.pdf)

Triángulo Coloca todos los números del 1
mágico al 9 de tal manera que la suma
de los cuatro números de cada
lado del triángulo sume 23.



Dos jarras Después de haberse perdido
muchas horas en el desierto,
Juan llegó a un oasis y se creyó
salvado, pero los guardianes del
agua solo dejaron satisfacer su
sed con la siguiente condición:
Juan debería recoger
exactamente 4 litros de agua con
la ayuda de una vasija de 3 litros
y otra de 5. ¿Cómo lo hace?

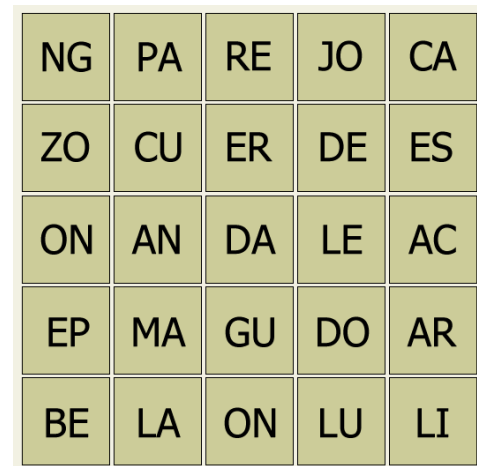
Encuentra las cinco figuras que debes colocar en los casilleros vacíos de la imagen siguiente, teniendo en cuenta que:

- 1.- Los números de la derecha indican cuántas figuras de la fila están en la posición correcta.
- 2.- Los números de la izquierda indican el número de figuras que debes encontrar en esa fila.

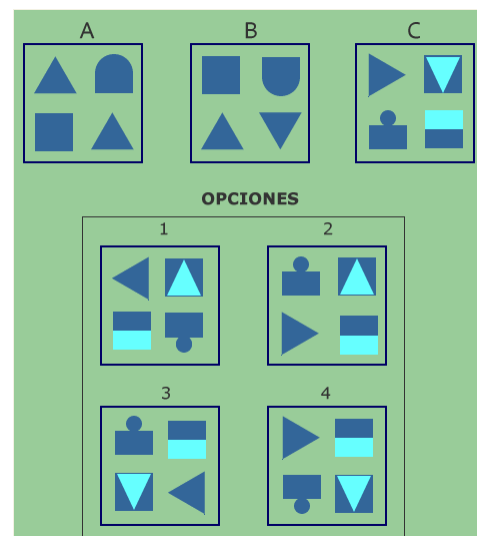
https://www.pinterest.es/l_almeda/juegos-de-l%C3%B3gica/






















La consigna del juego de hoy es eliminar un grupo de letras de cada fila y reordenando las restantes, encontrar el nombre de un animal.



Planteamos la siguiente analogía: A es a B lo mismo que C es a ¿cuál de los diagramas numerados?



La consigna de este juego de razonamiento y deducción es encontrar las imágenes que completan correctamente la última fila del tablero. Como ayuda, en la columna I te mostramos cuántas imágenes están en la fila, pero en cualquier lugar y en la columna C, las ubicadas en el lugar correcto.

	C	I
	0	2
	1	2
	0	2
	3	0
	4	0
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		

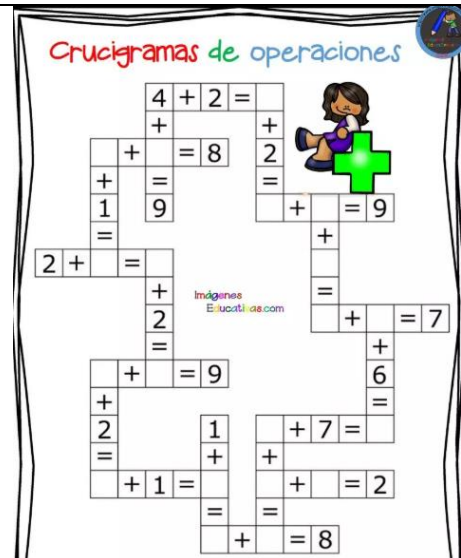
Rellena con las cifras adecuadas.

7	-	5	=		+		=	9
-		+		+		+		-
	+	2	=	7	+		=	8
=		=		=		=		=
2	+		=	9	-		=	
+		-		-		-		+
4	+		=		+	1	=	8
=		=		=		=		=
	-	4	=		+	7	=	

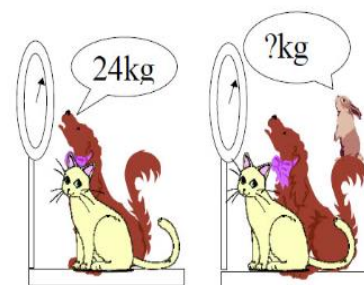
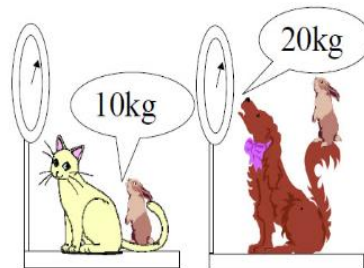
A partir de las palabras que te damos, debes construir otras cinco, también de cinco letras. Tienes que emplear una letra de cada palabra y solamente una vez cada una. Puede haber varias soluciones.



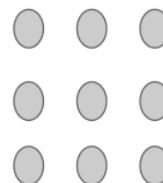
Rellena con las cifras adecuadas.



Calcula el peso mediante la lógica.



Une los nueve puntos de la figura mediante una sola línea que conste de cuatro segmentos sin levantar el lápiz del papel.



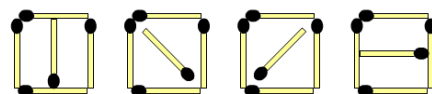
Cerillas

Quita 6 cerillas para dibujar 11.

<http://nosolojuegos.blogspot.com/2011/06/matematicas-y-cerillas.html>

MATEMÁTICAS Y CERILLAS

Quita 6 cerillas para dejar 11

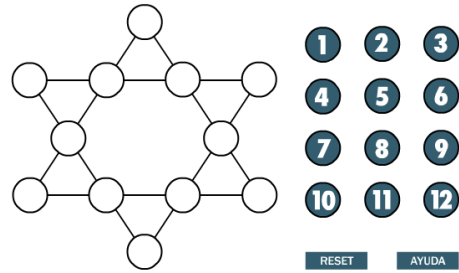


Estrella
mágica

Coloca los 12 números en los
vértices de la estrella para que
todas las líneas sumen igual.

<http://nosolojuegos.blogspot.com/2012/03/estrella-magica-de-6-puntas.html>

Coloca los doce números en los vértices de la estrella para que todas las líneas sumen igual.



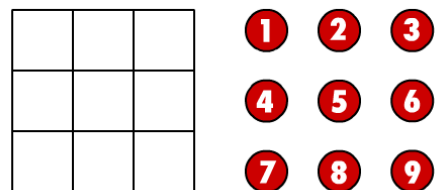
Cuadrado
Mágico

Coloca los 9 números en los
cuadrados para que todas las
filas, las columnas y las
diagonales sumen lo mismo.

<http://nosolojuegos.blogspot.com>

CUADRADO MÁGICO

Coloca los 9 números en los recuadros para que todas las filas, las columnas y las diagonales sumen lo mismo. Haz click, arrastra y suelta.

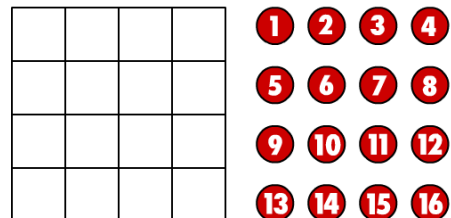


Cuadrado
mágico

Coloca los 16 números en los
cuadrados para que todas las
filas, las columnas y las
diagonales sumen lo mismo.

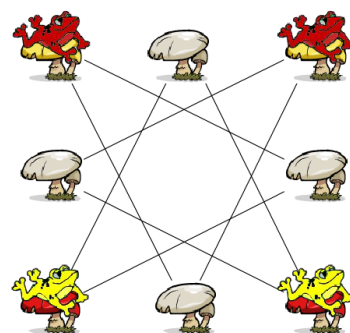
CUADRADO MÁGICO

Coloca los 16 números en los recuadros para que todas las filas, las columnas y las diagonales principales sumen lo mismo. Haz click, arrastra y suelta.



Las 4 ranas

Conduce a las ranas a las setas de su color. Las ranas rojas han de llegar a las setas rojas y las ranas amarillas en las amarillas. Para ello las ranas pueden dirigirse al resto de setas andando solo por las líneas marcadas. Pero al final las ranas tienen que estar ubicadas en su color.



LAS 4 RANAS

Conduce a las ranas a las setas de su color, saltando de seta en seta, siguiendo las líneas. Conseguirlo es fácil, pero tendrás que hacerlo en el menor número de movimientos posibles. Los movimientos consecutivos realizados por la misma rana sólo cuentan como uno.

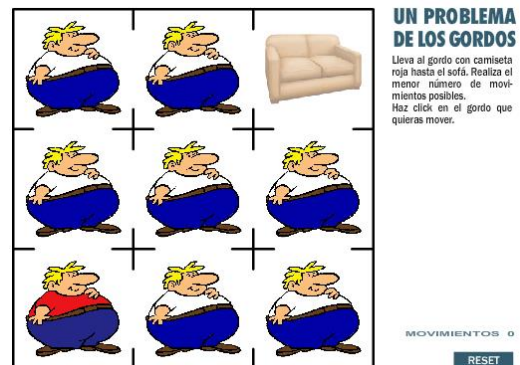
MOVIMIENTOS 0

RESET

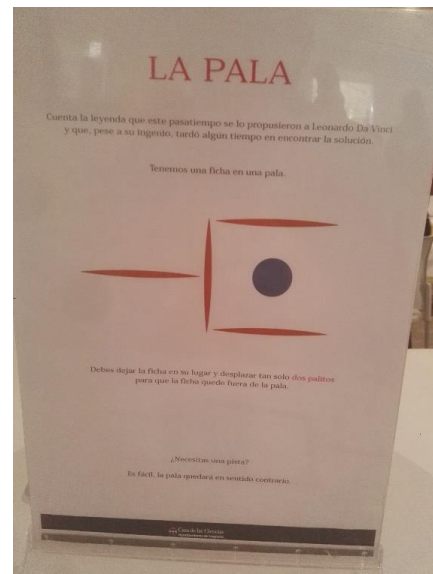
<http://nosolojuegos.blogspot.com/2011/02/el-juego-de-las-ranas.html>

Los gordos Tienes 13 movimientos para 13
llevar el hombre gordo vestido movimientos
de rojo al sofá.

<http://nosolojuegos.blogspot.com/2012/08/el-juego-de-logica-mas-facil-del-mundo.html>



La pala La ficha está dentro de la pala.
Debes mover dos palillos y dejar
la ficha en su lugar, pero debe
estar fuera de la pala.



Cerillas Mueve únicamente una cerilla
para corregir la ecuación.



Cruzar el río Un hombre tiene que cruzar un río con un zorro, un pollo y un saco de maíz.

Tiene una barca de remos, y sólo puede llevar con él una cosa en la barca.

Si el zorro y el pollo quedan solos, el zorro se come al pollo.
Si el pollo y el maíz quedan solos, el pollo se come el maíz.

¿Cómo lo hace para que todo pase a la otra orilla del río sin que halla incidentes?

<https://www.workana.com/es/job/juego-del-granjero-la-gallina-el-maiz-y-el-zorro>

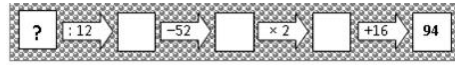
Suma de iguales Una suma con tres cifras iguales da como resultado 60. Los números no son el 20. ¿Cuáles serán los números?

<https://www.internetadictos.com/juegos-de-logica-101.html>

La nota media La nota media conseguida en una clase de 20 alumnos ha sido de 6. Ocho alumnos han suspendido con un 3 y el resto superó el 5. ¿Cuál es la nota media de los alumnos aprobados?

Máquina Un número ha entrado en la <http://www.a-prima.es/joomla/index.php/cp>

mágica máquina transforma-números y ha salido convertido en 94. ¿Cuál es la suma de las cifras del número que entró?



Si te dicen que sumes, sin utilizar la calculadora, los números enteros del 1 al 1000, respondes:

El valor de Casi todo el mundo sabe que $3 + 2 = 5$, pero la suma que te mostramos es algo diferente ya que cada letra está representando a una cifra distinta. Si la S vale 8, ¿cuánto vale la N?

$$\begin{array}{r} \text{T R E S} \\ + \quad \text{D O S} \\ \hline \text{C I N C O} \end{array}$$

En esta tabla encontramos ejemplos de retos matemáticos para los alumnos.

En todos estos retos está adjuntado el enlace que te lleva a la página web de donde se han obtenido.

OTROS JUEGOS

Bingo:

Jugar al bingo matemático en clase puede ser algo muy divertido para los alumnos además de motivante. Es un juego muy dinámico que tiene muchísimas variables a la hora de realizar los cartones con el tema que queramos (ver Figura 24).

<https://www.pinterest.es/pin/366691594640273983/>

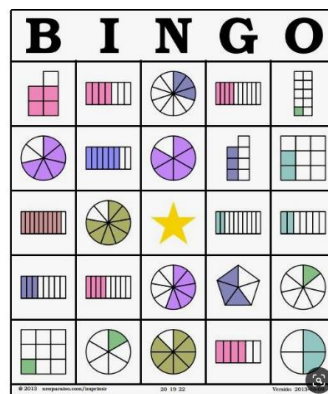


Figura 24. Ejemplo de cartón de bingo matemático.

Sujico:

Es una variante del sudoku pero con sumas. Se juega con un tablero de 3x3 o de 5x2 como se ve en la imagen siguiente (ver Figura 25). Hay que colocar los números del 1 al 10 en las casillas libres, de forma que los cuatro cuadrados sumen lo que se indica en el círculo situado en el medio.

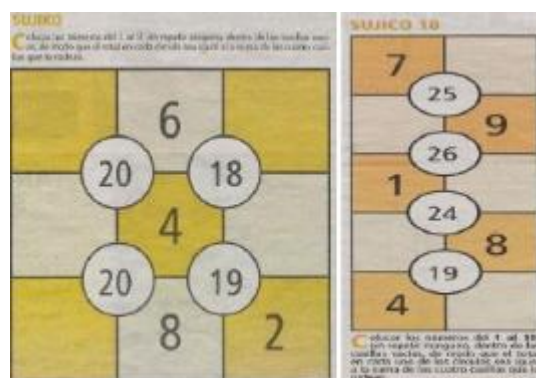


Figura 25. Ejemplo de sujico.

Kenken:

Es una variante del sudoku. El tablero de juego está dividido en celdas, desde 3x3 hasta 9x9. Estas celdas están limitadas por unas líneas más gruesas en casillas. El juego consiste en rellenar los cuadrados con números, en el tablero de 3x3 con números del 1 al 3, en el de 4x4 del 1 al 4 y así sucesivamente (ver Figura 26). Al operar con estos números nos debe dar el resultado situado en la parte superior de las celdas que forman la ecuación. Cada celda delimitada por una línea gruesa corresponde a una ecuación de dos cifras.

5+		1-	
7+	3+	4+	
		3-	2÷
6×			

Figura 26. Ejemplo de kenken.

CONCLUSIONES

Para concluir este trabajo, quiero comentar que las matemáticas, me han encantado desde muy pequeño y por ello elegí este tema. Creo que es muy importante que haya un cambio en el punto de vista que los alumnos tienen sobre las matemáticas y eso puedo conseguirse mediante el aprendizaje con juegos.

Además, realizar este trabajo me ha resultado muy útil para encontrar recursos que no conocía y pueden ser innovadores y gratificantes para los alumnos.

Durante las prácticas escolares he utilizado recursos que ya conocía y funcionaban muy bien. Como el juego de boom o los códigos QR, el hecho de involucrar las nuevas tecnologías resulta muy motivante para los alumnos.

Algunas de las actividades que presenta el trabajo son de creación propia y otras son están adaptadas de libros, artículos o internet.

En un futuro espero poder disfrutar de la profesión de maestro y poder llevar al aula todos estos juegos y muchos más, pero sobre todo llevar una nueva metodología en la que los alumnos sean partícipes de su propio aprendizaje y se diviertan mientras lo hacen. No podemos aprender algo sin practicarlo, y no sirve de nada aprender algo solo de forma memorística.

Para terminar, me gustaría citar una frase que encontré en internet en la página universia.net:

“Si eres de los que dice que tiene más facilidad para las letras que para los números y de los que piensa que a esta asignatura le falta diversión, debes saber que esa idea no es correcta, ya que las matemáticas pueden resultar un verdadero juego de desafío y cuando se comprenden son maravillosas. ¿O nunca has sentido la satisfacción de resolver un problema de álgebra, como si se tratara de una “prueba superada”, y la necesidad que implica luego avanzar al “siguiente nivel””

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acrbio. (2018). *Dominó con relojes ideales para aprender las horas* [Ilustración].

Recuperado de <https://www.imageneseducativas.com/domino-con-relojes-ideales-para-aprender-las-horas/>

Álvarez, A. (sin fecha). *La Matemática, significación e importancia en la educación primaria actual*. Recuperado el 25 de mayo de 2019, de <https://www.monografias.com/trabajos68/matematica-importancia-educacion-primaria-actual/matematica-importancia-educacion-primaria-actual2.shtml>

Arias, L.C. (2017). *Cinco razones por las que la matemática recreativa es la mejor opción*. Recuperado el 5 de junio de 2019, de <https://publimetro.pe/vida-estilo/noticia-cinco-razones-que-matematica-recreativa-mejor-opcion-58582>

Arteaga, B y Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*. Logroño: Unir Editorial.

Atrévete a saber [2014]. Recuperado de <http://sapereaude9.blogspot.com/>

Becerra, A., Núñez, J. y Perea, J.M. (2016). *Juegos y rarezas matemáticas. ¿Cuánta matemática hay en los sudokus?* [Ilustración]. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/341677663/Sudokus-Juegos-y-rarezas-matematicas>

Bellot Rosado, F. (2003) *Los diez mandamientos del profesor*. *Revista Escolar de la Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas*. N°10. Organización de los Estados Iberoamericanos.

Chamoso, J., Durán, J., García, F., Martín, J., & Rodríguez, M. (2004). *Análisis y experimentación de juegos como instrumento para enseñar matemáticas*. *Suma*, 47, 47-58.

D'ambrosio, B. S. (1989). Como enseñar matemáticas hoy. *Temas y Debates*. SBEM. Año II N, 2, 15-19.

Decreto 24/2014, de 14 de junio, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de La Rioja. *Boletín Oficial de La Rioja*. n° 74, 2014, 16 de junio.

De Guzmán, M. (1992). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Olimpiada Matemática Argentina, 25, 9-33.

De La Osa, A. (sin fecha). *La importancia de las matemáticas en la vida*. Recuperado el 22 de mayo de 2019, de <https://www.smartick.es/blog/educacion/la-importancia-de-las-matematicas-en-la-vida/>

El club del ingenio. (2015). *Sopa de letras numérica* [Ilustración]. Recuperado de <http://www.elclubdelingenio.com.ar/sopa-de-letras-numerica/>

Fraberti, C. (2017). *Dominar el dominó* [Ilustración]. Recuperado de https://elpais.com/elpais/2017/06/08/ciencia/1496942024_630931.html

Galán, C. (2013). *Crucigramas/sopa de letras* [Ilustración]. Recuperado de <http://matesrecreativasaverroes.blogspot.com/p/crucigramassopa-de-letras.html>

Galán, C. (2013). *Sudokus* [Ilustración]. Recuperado de <http://matesrecreativasaverroes.blogspot.com/p/crucigramassopa-de-letras.html>

García, A. (2013). *Dominó de longitudes* [Ilustración]. Recuperado de <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2013/10/25/domino-de-longitudes/>

García, A. (2015). *En la estela del sudoku. Otros pasatiempos para la clase de matemáticas* [Ilustración]. Recuperado de <http://17jaem.semrm.com/aportaciones/n7.pdf>

García, J.A. (2013). *Didáctica de las Matemáticas: una visión general*. Extraído el 15 de mayo de 2019, de <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/rtee/didmat.htm>

Gómez, N. (15 de junio de 2011). *Importancia de la matemática en la sociedad* [Entrada en blog]. Alternativas de la ciencia. Recuperado el 22 de mayo de 2019, de <http://samirnaya.blogspot.com/2011/06/importancia-de-la-matematica-en-la.html>

Google Commerce Ltd. (2010). QR Droid Private (Versión 6.8) [Aplicación Móvil]. Descargado de: https://play.google.com/store/apps/details?id=la.droid.qr.priva&hl=es_419

Hlaitano. (10 de febrero de 2015). *Teorías sobre el aprendizaje Matemático* [Entrada en blog]. Blog de Hlaitano. Recuperado el 26 de mayo de 2019, de <http://www.unitedway.org.hk/teor%C3%ADas-sobre-el-aprendizaje-matematico>

Juegos Mentales. (2014). Recuperado el 5 de junio de 2019, de <http://j-mentales.blogspot.com/2014/05/definicion.html>

López, R. (s.f.). *Descarga gratis un tangram recortable* [Ilustración]. Recuperado de <https://edukame.com/descarga-gratis-un-tangram-recortable>

Martín, M. (2018). *Actividades matemáticas con un dominó* [Ilustración]. Recuperado de <https://aprendiendomatematicas.com/actividades-de-matematicas-con-un-domino>

Martín, M. (2018). *Las 3 claves para que los niños aprendan matemáticas* [Entrada en blog]. Blog de aprendiendo matemáticas. Recuperado el 26 de mayo de 2019, de <https://aprendiendomatematicas.com/las-3-claves-para-que-los-ninos-aprendan-matematicas/>

Morales, M.A. (2010). Martin Gardner, descanse en paz. *Gaussianos*. Recuperado el 3 de junio de 2019, de <https://www.gaussianos.com/martin-gardner-descanse-en-paz/>

Nicuesa, M., Roldan, M.J. y Casals, C. (2010). *Los beneficios de hacer pasatiempos, ¡tu cerebro y tu aprendizaje lo agradecerán!* Recuperado el 11 de junio de 2019, de <https://www.formacionyestudios.com/los-beneficios-de-hacer-pasatiempos-tu-cerebro-y-tu-aprendizaje-lo-agradeceran.html>

Pérez, M.C. (2016). *Juego de cálculo. Escaleras y serpientes* [Ilustración]. Recuperado de <https://www.aulapt.org/2016/05/20/juego-calculo-escaleras-serpientes/>

Puig, L. (2001). Notas para una lectura de la fenomenología didáctica de Hans Freudental. *H. Freudental: Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. (textos seleccionados). Segunda edición. México: CINVESTAV*.

Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

Rico, L. (1990). Ha fallecido Hans Freudenthal. *Revista Suma*, 92-93.

Sánchez, A. (2018). *Serie numérica. Fichas de matemáticas* [Ilustración]. Recuperado de <https://www.educapeques.com/recursos-para-el-aula/fichas-de-matematicas-y-numeros/serie-numerica.html>

Velasco, M. (2016). *Dominó de fracciones para imprimir* [Ilustración]. Recuperado de <http://www.ayudaparamaestros.com/2016/09/domino-de-fracciones-para-imprimir.html>

Vives, P. y Summers, G. J. (2002). *Juegos de ingenio*. Martínez Roca.

Web Educación Gobierno de la República de Ecuador. *La importancia de enseñar y aprender matemática*. Recuperado el 24 de mayo de 2019, de http://web.educacion.gob.ec/upload/10mo_anio_MATEMATICA.pdf

ANEXOS

Anexo I.

○ Pregunta 1:

Ordena cada grupo de medidas de mayor a menor:

- 4.000 mm. 41 dm. 4 m y 9 cm.
- 9 dm y 5 cm. 960 cm. 9.000 mm.
- 7.000 mm. 690 cm. 68 dm.

○ Pregunta 2:

Copia y completa:

- 7 m = cm
- 8 dm = cm
- 9 cm = mm
- 23 m = mm
- 62 m =dm

○ Pregunta 3:

Escribe el nombre de:

- Tres unidades de longitud menores que el metro.
- Tres unidades de longitud mayores que el metro.

○ Pregunta 4:

Expresa en metros:

- 2 dam y 6 m.
- 2 km y 145 m.
- 2 hm y 25 m.

○ Pregunta 5:

Ordena de mayor a menor:

- 2 dam y 9 m.
- 3 m y 80 dm.
- 1 hm y 20 dam.

Ordena de menor a mayor:

- 76 km y 9 dam.
- 24 km y 15 hm.
- 58 km y 7 hm.

○ Pregunta 6:

Expresa cada medida usando el mayor número de unidades posible:

- Ejemplo: 257 cm = 2 m 5 dm y 7 cm.
- Ejemplo: 468 m = 5 hm 6 dam y 8 m.
- 6914 m =
- 489 cm =